

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月 3日  
Date of Application:

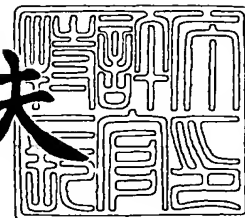
出願番号 特願2003-055608  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-055608]

出願人 村田機械株式会社  
Applicant(s):

2003年12月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3106514

【書類名】 特許願

【整理番号】 33105

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01N 21/88

【発明の名称】 管内探査装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市伏見区竹田向代町 1 3 6 番地 村田機械株式会社 本社工場内

【氏名】 塩田 健

【特許出願人】

【識別番号】 000006297

【氏名又は名称】 村田機械株式会社

【代表者】 村田 純一

【代理人】

【識別番号】 100085291

【弁理士】

【氏名又は名称】 鳥巢 実

【電話番号】 (078)392-5115

【選任した代理人】

【識別番号】 100117798

【弁理士】

【氏名又は名称】 中嶋 慎一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013583

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 管内探査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケーブルを牽引しつつ円筒状管内を前進・後進移動する走行体に、レンズ付きカメラを備えた管内探査装置であって、

前記走行体上に、昇降調整手段によって前記カメラと、該カメラの上部に位置するレーダー装置とを一体的に昇降するリンク機構を配設することを特徴とする管内探査装置。

【請求項 2】 前記レーダー装置を単独に昇降する揺動アーム部材を設けると共に、該揺動アーム部材を縮めた状態で、前記昇降調整手段により、前記カメラと前記レーダー装置とを同時に上昇させ、前記カメラが管の中心に位置した時に、前記レーダー装置が管の上部内面にまだ当接せず、前記管の内部に位置する構成としたことを特徴とする請求項 1 に記載の管内探査装置。

【請求項 3】 前記レーダー装置が、レーダーボックス本体と、該ボックス本体の左右両側の前後にそれぞれ配設するガイドローラとを有しており、前記レーダー装置を上昇させる際には、管内の上部内面に前記ガイドローラが先に当接することで、前記レーダーボックス本体は管内の上部内面に当接しない構成としたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の管内探査装置。

【請求項 4】 前記レーダー装置を管内の上部内面に押し当てる付勢部材を前記揺動アーム部材に配設して、前記付勢部材により前記レーダー装置を常時上昇させると共に、前記レーダー装置の上昇を停止する停止部材を配設したことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の管内探査装置。

【請求項 5】 前記停止部材を、レーダーボックス本体側に配設したモータにより回転駆動される巻取ローラと、走行体側に一端を固着し他端を前記巻取ローラが巻き取る構成のワイヤーとで形成すると共に、前記ワイヤーを巻き取るとレーダー装置が下降し、前記ワイヤーを緩めると前記付勢部材によりレーダー装置が上昇し、モータの駆動を停止すると前記レーダー装置の昇降動作も停止するように構成したことを特徴とする請求項 4 に記載の管内探査装置。

【請求項 6】 前記レンズ付きカメラで撮影した映像を地上に設置したモニ

タにより目視可能であると共に、前記レーダー装置の昇降を地上側から制御可能としたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の管内探査装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、搭載されたレンズ付きカメラにより、管の損傷等を内部を走行しながら探査すると共に、カメラ情報等をケーブルを介して地上に送信してモニタすることができる自走式の管内探査装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】**

従来、各種の管路の内部状態を点検するために、管内を前進・後進して管路内状態を探査する自走式の探査装置が知られている。（例えば特許文献 1 参照）

また、このような自走式の探査装置は、魚眼レンズ付きカメラと照明装置を搭載して、走行する管内を照らしながら管内の全体を撮像し、損傷等の異常を探査するものであり、撮影された画像をケーブルを介して地上に送信するよう構成されている。

**【0003】**

そのために、探査する管の径に応じた走行体とすると共に、管径に応じた長さのピラー部材に交換することで、前記カメラが管の中心に位置するように構成されている。

**【0004】**

さらには、該探査装置により、地下に埋設される管の上部に発生する空洞を探査することが望まれている。

**【0005】**

**【特許文献 1】**

特開平 11-64230 号公報（第 1-4 頁、第 1 図）

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら上記特許文献 1 に記載の管路検査装置では、管径の大小に対応し

て管路の左右方向に拡開縮小する走行台車を備えると共に、上下方向に伸縮移動するカメラを配設することで、管径の大小に係らずに対応可能な走行台車と、常に管路の中心部に位置するカメラを備える構成の検査装置を提供することを目的としており、走行台車の調整とカメラ位置の調整を別々に行う必要があった。また、ケーブルが接続された状態で走行する該検査装置の走行性等については何等考慮されていない。

#### 【0007】

さらに、管の上部に発生する空洞を探查することについても何等考慮されていない。

#### 【0008】

一般に、地下に埋設される管内を探查する探查装置は、地上に設置される電源装置からの給電のためにケーブルが接続されている。また該ケーブルには、給電以外にも、制御装置との通信のためやモニタへの送信のための信号線が内臓されていて、割に太い一本のケーブルとして走行台車に接続されている。

#### 【0009】

そのために、前記走行台車は太いケーブルを牽引しながら前進・後進することになり、探查装置の安定した走行を妨げるという問題があった。

#### 【0010】

本発明の目的は、ケーブルを牽引しつつ円筒状管内を前進・後進移動する走行体に、レンズ付きカメラを備えた管内探查装置が、管の大小に応じて簡単にカメラ位置を調整することができ、さらに管の上部に位置する空洞を監査することができると共に、前進・後進の際に楽に走行することができる管内探查装置を提供することである。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために請求項1に係る発明は、ケーブルを牽引しつつ円筒状管内を前進・後進移動する走行体に、レンズ付きカメラを備えた管内探查装置であって、前記走行体上に、昇降調整手段によって前記カメラと、該カメラの上部に位置するレーダー装置とを一体的に昇降するリンク機構を配設することを

特徴としている。

【0012】

上記の構成を有する請求項1に係る発明によれば、探査する管の大きさが変化しても、昇降調整手段によりリンク機構を伸縮調整し、管の内径に応じたカメラ位置に設定することができると共に、管の上部に生じる空洞を探査するレーダー装置を管内の上部に位置させることができる。

【0013】

請求項2に係る発明は、前記レーダー装置を単独に昇降する揺動アーム部材を設けると共に、該揺動アーム部材を縮めた状態で、昇降調整手段により、前記カメラと前記レーダー装置とを同時に上昇させ、前記カメラが管の中心に位置した時に、前記レーダー装置が管の上部内面にまだ当接せず、前記管の内部に位置する構成としたことを特徴としている。

【0014】

上記の構成を有する請求項2に係る発明によれば、管の径に応じたカメラ位置の調整を、レーダー装置の位置を気にすることなく行うことができる。

【0015】

請求項3に係る発明は、前記レーダー装置を、レーダーボックス本体と、該ボックス本体の左右両側の前後にそれぞれ配設するガイドローラとから構成し、前記レーダー装置を上昇させる際に、管内の上部内面に前記ガイドローラが先に当接することで、前記レーダーボックス本体は管内の上部内面に当接しない構成であることを特徴としている。

【0016】

上記の構成を有する請求項3に係る発明によれば、レーダーボックス本体を管の上部内面に接する程に上昇しても、該レーダーボックス本体が管の上部内面に当接せず、損傷することがない。

【0017】

請求項4に係る発明は、前記レーダー装置を管内の上部内面に押し当てる付勢部材を前記揺動アーム部材に配設して、前記付勢部材により前記レーダー装置を常時上昇させると共に、前記レーダー装置の上昇を停止する停止部材を配設した

ことを特徴としている。

**【0018】**

上記の構成を有する請求項4に係る発明によれば、常時管内の上部内面にレーダー装置を位置させることができ、探査する管の大小に係らずに、管上部に位置する空洞を探査可能な管内探査装置とすることができる。

**【0019】**

請求項5に係る発明は、前記停止部材を、レーダーボックス本体側に配設したモータにより回転駆動される巻取ローラと、走行体側に一端を固着し他端を前記巻取ローラが巻き取る構成のワイヤーとで形成すると共に、前記ワイヤーを巻き取るとレーダー装置が下降し、前記ワイヤーを緩めると前記付勢部材によりレーダー装置が上昇し、モータの駆動を停止すると前記レーダー装置の昇降動作も停止するように構成したことを特徴としている。

**【0020】**

上記の構成を有する請求項5に係る発明によれば、ワイヤーを緩めると上昇し、ワイヤーを巻き取ると下降するレーダー装置となり、巻取モータ1個を駆動制御するだけで、レーダー装置を昇降自在とすることができる。

**【0021】**

請求項6に係る発明は、前記レンズ付きカメラで撮影した映像を地上に設置したモニタにより目視可能であると共に、前記レーダー装置の昇降を地上側から制御可能としたことを特徴としている。

**【0022】**

上記の構成を有する請求項6に係る発明によれば、撮影される管内の様子を見ながら、障害物を発見したら直ちにレーダー装置を下降することができ、該レーダー装置の損傷を防止することができる。

**【0023】**

**【発明の実施の形態】**

以下、本発明に係る管内探査装置の実施の形態について、図1から図8に基づいて説明する。

**【0024】**



図 1 は本発明に係るリンク機構を示す斜視図である。図 2 は本発明に係る管内探査装置の全体側面図である。図 3 は正面図である。図 4 はリンク機構を伸ばした状態の管内探査装置の斜視図である。図 5 はリンク機構を縮めた状態の管内探査装置の斜視図である。図 6 はレーダー装置を示し、(a) は全体斜視図であり、(b) はレーダー装置が管の上部内面に位置したところを示す概略説明図である。図 7 はレーダー装置の側面図である。図 8 は第二の昇降調整手段を備えるリンク機構を示す斜視図である。

#### 【0025】

図 2、図 3 により本発明に係る管内探査装置について説明する。1 は略円筒形のケーシングであり、2 はケーシング 1 の先端部に配設されるカメラである。カメラ 2 は魚眼レンズ 2 a を備えており、該レンズの周囲には複数の照明用ランプ 2 b が配設されている。また、魚眼レンズ 2 a や照明用ランプ 2 b を覆う透明カバー 3 が装着されている。

#### 【0026】

キャタピラー 2 1 を備える走行体 2 0 上にリンク 5 機構を介して、ケーシング 1 とレーダー装置 1 0 が装着されており、図 4 に示すように大きな径の管 T 2 内を探査する時には、リンク 5 が伸ばされた状態となり、図 5 に示すような小さな径の管 T 3 内を探査する時には、リンク 5 が縮められた状態となる。このリンク 5 の伸縮を第一の昇降調整手段となる螺子棒 6 を回転させることで、人力で行うよう設定したが、別の駆動モータを装着して、前記螺子棒 6 を回転させるようにして自動的に伸縮する構成とすることも可能である。

#### 【0027】

走行体 2 0 は、走行モータ M 2 により駆動ギヤ 2 2 を回転し、該駆動ギヤ 2 2 と従動ギヤ 2 3 間に架け渡されているキャタピラー 2 1 を回転させて、前進・後進する構成である。前記駆動ギヤ 2 2 と従動ギヤ 2 3 とキャタピラー 2 1 とは、フレーム 2 4 の左右両側に配設されていて、台車状の走行体 2 0 を一体的に構成している。

#### 【0028】

また、該走行体 2 0 と、カメラ 2 と、レーダー装置 1 0 とはリンク機構 5 を介

して一体的に構成され管内探査装置Mを形成している。

#### 【0 0 2 9】

レーダー装置10はレーダー部材が収容されているレーダーボックス本体10Aと、該ボックス本体の左右両側の前後に配設される計4個のガイドローラ11とを備えている。

#### 【0 0 3 0】

管内探査装置Mは、魚眼レンズ2a付きカメラ2により、照明用ランプ2bを点灯して、走行する管内を照らしながら管内の全体を撮像し、損傷等の異常を探查すると共に、レーダー装置10により、地中に埋設された管T2の上部に位置する空洞部Hを探查することができるものである。また、カメラ2により撮影された画像やレーダー信号等をケーブルKを介して地上に送信するよう構成されている。

#### 【0 0 3 1】

カメラ2は魚眼レンズ2aにより管内の全面を撮影する構成であるので、管内の中心軸に位置する必要がある。そのために、管T2の内径の中心に応じた位置に前記カメラ2が位置するように、リンク機構5を伸縮させる。

#### 【0 0 3 2】

前記リンク機構5の操作によりカメラ2を、探查する管T2の中心位置に設定した時には、レーダー装置10は、管T2の上部内面より低い位置にあるよう設計されている。

#### 【0 0 3 3】

カメラ2が管T2の中心に位置するまで、リンク機構5を螺子棒6を介して伸縮させた時に、前記レーダー装置10はまだ管の上部内面から離れているので、その後で、揺動アーム部材12により前記レーダー装置10を上昇させるよう構成されている。

#### 【0 0 3 4】

リンク機構5は図1に示すように、下部フレーム20Aに、リンクアーム5A、5B、5C、5Dを組み合わせ一体のリンク機構5を構成している。カメラフレーム7に装着された螺子棒6を回転さすことで、支点5b部を長穴7Aに沿

って摺動させて、支点 5 b と 5 d 間の距離を近づけたり遠くしたりして、支点 5 d および支点 5 c の高さ位置を変えるように構成されている。

#### 【0035】

ここで、支点 5 e とは、下部フレーム 20 A にリンクアーム 5 B を取り付ける支点であり、走行体 20 に固定された支点である。支点 5 b はリンクアーム 5 A と 5 B との接続支点であり、支点 5 d はリンクアーム 5 C と 5 D との接続支点であり、共にカメラフレーム 7 の高さを決める支点となる。また、支点 5 c はリンクフレーム 5 A の上端部であり、レーダー装置フレーム 8 の高さを決める支点である。

#### 【0036】

この時に、カメラフレーム 7 の高さとなる高さ L1 は、該カメラフレーム 7 からレーダー装置フレーム 8 までの高さとなる高さ L2 よりも長い寸法になるよう、各リンクアームの長さが設定されている。そのために、カメラ 2 の中心を、管の中心に合わせた時に、レーダー装置 10 は管の上部内面にはまだ当接しないように設定されている。

#### 【0037】

前記螺子棒 6 を回転さす場合には、該螺子棒 6 の矩形端部 6 A に係合するハンドル部材 6 B を使用して回転させることができる。つまり探査する管の径に応じて、カメラ 2 の中心を管の中心に位置するように設定するものである。また、前記螺子棒 6 を回転させるモータを別に設置して、自動的に回転させる構成とすることも可能である。

#### 【0038】

また、螺子棒 6 を配設する位置は、カメラフレーム 7 に装着する以外に、走行体 20 側に装着して、支点 5 a を移動してリンク機構 5 を伸縮させる構成としてもよく、特に限定されるものではない。

#### 【0039】

昇降調整手段として前記螺子棒 6 に替えて、図 8 に示す位置決め部材 6 C と固定ピン 6 D とで構成される第二の昇降調整手段を採用することもできる。この場合には、リンク機構 5 を所定高さに伸縮した後に、カメラフレーム 7 の左右両側

に配設される前記位置決め部材 6 C に設けられた差込孔 6 C a に、固定ピン 6 D を差し込んで装着することで、リンク機構 5 の高さ位置を固定するものである。またこの図 8 に示している各部材は、図 1 で説明した同一符号の各部材と同一であり詳細な説明は省略する。

#### 【 0 0 4 0 】

図 4 には、大きな径の管 T 2 を探査するように高さ調整された管内探査装置 M を示しており、図 5 には、小さな径の管 T 3 に応じて高さ調整された管内探査装置 M を示している。ここで明らかなように、管の大小に応じて、リンク機構 5 を伸縮させるだけで、カメラ 2 を管の中心に位置させて、管内をキャタピラー 2 1 により自動走行可能な管内探査装置とすることができる。そのために、リンク機構 5 を構成する各リンクフレーム 5 A、5 B 等の長さを考慮することで、広範囲の管径に対応可能な探査装置を得ることができる。

#### 【 0 0 4 1 】

次に図 6 と図 7 によりレーダー装置 1 0 を位置決めする機構について説明する。前記レーダー装置 1 0 を昇降する際には、揺動アーム部材 1 2 を移動させる必要があるが、装置本体の左右両側に 2 本ずつ合計 4 本の揺動アーム部材 1 2 の支軸 1 2 a 全てにコイルばね 1 3 を介装し、前記レーダー装置 1 0 が常に上昇する方向に付勢する構成とした。また、ワイヤー W の一端を走行体 2 0 側の任意の位置に固着し、他端を巻取モータ M 1 に装着される巻取ローラ R に巻き付ける構成とし、前記コイルばね 1 3 の付勢力に抗してレーダー装置 1 0 を停止する構成とした。

#### 【 0 0 4 2 】

そのために、停止しているレーダー装置 1 0 を上昇させるには、巻取モータ M 1 を駆動し巻取ローラ R を回転して、ワイヤー W を送り出すようにして緩めるだけで、前記コイルばね 1 3 の付勢力により自動的に上昇する構成となる。

#### 【 0 0 4 3 】

ここで、レーダー装置 1 0 が管内を上昇して、上部内面に当接するまでについて説明する。巻取モータ M 1 によりワイヤー W を緩めると、レーダー装置 1 0 が、揺動アーム部材 1 2 の各支軸 1 2 a に介装されたコイルばね 1 3 の付勢力によ

り、除々に上昇する。

#### 【 0 0 4 4 】

巻取モータ M 1 を駆動してワイヤー W を緩めていくと、レーダー装置 1 0 が上昇を続けて、管の上部内面に先ず、前記上部レバー部材 1 5 A の一端 1 5 A a が当接する。それでもなお上昇を続けていき、上部レバー部材 1 5 A が軸 1 1 A と共に図中の時計方向に回転し、図示していない検知部材が、前記上部レバー部材 1 5 A または軸 1 1 A の回転を検知して、巻取モータ M 1 の駆動を停止する構成とする。この時に、前記ガイドローラ 1 1 が管 T 1 の上部内面に当接した状態となる。

#### 【 0 0 4 5 】

前記検知部材は、上部レバー部材 1 5 A の回転を検知するリミットスイッチでもよいし、また、軸 1 1 A の回転を検知するセンサ部材を設ける構成としてもよく、特に限定するものではない。

#### 【 0 0 4 6 】

要するに、上部レバー部材 1 5 A の移動を検知して、レーダーボックス本体 1 0 A の両側の前後に合計 4 個配設したガイドローラ 1 1 が管 T 1 の上部内面に当接する時に、巻取モータ M 1 の駆動を停止する構成とすればよい。

#### 【 0 0 4 7 】

図 6 ( b ) に示すように、ガイドローラ 1 1 が管 T 1 の上部内面に当接した状態では、レーダーボックス本体 1 0 A は管 T 1 に当接しておらず、非接触状態であり、走行負荷とはならない。そのために管内探査装置 M が楽に管内を走行することができると共に、レーダーボックス本体 1 0 A が損傷することはない。

#### 【 0 0 4 8 】

また、ガイドローラ 1 1 が管 T 1 の上部内面に当接した状態で、レーダー装置 1 0 の位置決めを行うので、管壁からの離間距離が常に同一となるレーダー装置 1 0 により管の上部に位置する空洞部 H を探査することになり、正確な探査が可能となる。

#### 【 0 0 4 9 】

また、レーダー装置 1 0 が下降する際には、図 7 に示す下端検知レバー部材 1

6 A とリミットスイッチ 16 B とから構成される検知部材 16 により、その下降端を検出する構成となっている。

#### 【0050】

レーダー装置 10 を下降させるには、巻取ローラ R によりワイヤー W を巻き取る方向に、巻取モータ M1 を回転駆動していく。そうすると、常にレーダー装置 10 を上昇させるように付勢しているコイルばね 13 の付勢力に抗して、ワイヤー W の引張張力で、前記レーダー装置 10 を下降させることができる。

#### 【0051】

レーダー装置 10 が下降を始めると、揺動アーム部材 12 が支軸 12 a 回りに図中の時計方向に回転するようにして下降していく。揺動アーム部材 12 の上端部に押圧部材 17 を配設しておき、前記揺動アーム部材 12 の回転と共に、押圧部材 17 も同時に回転するよう構成されている。

#### 【0052】

レーダー装置 10 が巻取モータ M1 の駆動により降下していくと、揺動アーム部材 12 が段々寝ていき水平状態に近づいていく。この時には、前記押圧部材 17 の下端部も水平状態に近い状態まで寝ることになり、前記下端検知レバー部材 16 A を押圧する構成である。

#### 【0053】

下端検知レバー部材 16 A が押圧されると、該レバー部材の端部がリミットスイッチ 16 B の検知レバーが押圧されてスイッチが入る。この信号により巻取モータ M1 の駆動を停止して、レーダー装置 10 の下降を停止する構成である。

#### 【0054】

下端検知レバー部材 16 A は、コイルばね 16 C 等により、前記前記押圧部材 17 の下端部 17 A に当接する方向に付勢されているよう構成しておく。また、リミットスイッチ 16 B により押圧部材 17 ひいては揺動アーム部材 12 の移動を検知する構成で説明したが、該下端検知レバー部材 16 A が回転すると軸 16 a も回転するような構成として、該軸 16 a の移動を検知するセンサを設ける構成としてもよい。

#### 【0055】

上記したように、レーダー装置 10 の昇降を巻取モータ M1 の駆動のみで行う構成として、上昇させる際には、上部レバー部材 15 A の回転を検知することで上昇端を検知して前記モータ M1 の回転駆動を停止する。また、下降させる場合には、巻取モータ M1 によりワイヤー W を巻取りながら下降し、揺動アーム部材の移動を検知する検知部材 16 により下降端を検知して、前記モータ M1 の回転駆動を停止するよう構成されている。

#### 【0056】

そのために実際の管内探査の際には、先ず、探査する管の径に合わせてリンク機構 5 を伸縮させて、カメラ 2 が管の中心に位置するように調整する。その後、所定のマンホール孔等から管内探査装置 M を管内に挿入して、巻取モータ M1 を駆動して、レーダー装置 10 のガイドローラ 11 が管の上部内面に当接する位置まで、前記レーダー装置 10 を上昇させる。

#### 【0057】

その状態で管内を前進走行させながら、管内の損傷等を魚眼レンズ 2 a にて探査すると共に、レーダー装置 10 により管の上部の空洞部 H を探査するものである。その際に、モータ駆動のための給電線 K1 や信号線 K2 等がまとめられたケーブル K をひきずりながら前進するために、管内探査装置 M の前進に合わせてケーブル K を送り出すように構成することが好適である。

#### 【0058】

また、所定距離の探査が終了すると、管内探査装置 M を一旦後進させて、マンホール孔から取り出して次のマンホール孔から再度挿入して次の管内探査を実行する。この時に、前記レーダー装置 10 を下降端まで降下させた状態で後進させると、管内探査装置 M の走行負荷が減少し、楽に後進走行することができる。

#### 【0059】

この後進走行は、キャタピラー 21 を逆回転させて積極的に走行駆動してもよいし、また、ケーブル K を巻き戻す力で管内探査装置 M を引き出すように構成してもよい。いずれにしても、レーダー装置 10 を下降させた状態で管内探査装置 M を引き出す構成であるので、キャタピラー 21 以外に管壁と接触する部分がなく、楽に走行することができる。

**【0060】**

また、前進しながら管内を探索している最中でも、カメラ2により管内に障害物が在ることを検知すると、地上からの制御によりレーダー装置10を一旦下降させて、前記障害物を避けることができる。

**【0061】**

そのために、本発明に係る管内探索装置Mは、前進・後進の際に無理なく楽に走行することが可能なものである。

**【0062】****【発明の効果】**

上記したように本発明によれば、管の大小に応じて、カメラとレーダー装置とを簡単に位置合わせすることができるので、同一の管内探索装置により種々のサイズの管を探索することができると共に、常時管内の上部内面に位置するレーダー装置により管の上部に位置する空洞を探索することができる。

**【0063】**

また、レーダー装置を単独に昇降自在な構成としたので、管内を探索する際には、所定位置まで上昇させて探索を行い、障害物を発見した場合や後進する場合には、前記レーダー装置を下降させた状態で走行させることができ、走行負荷を低減して楽に走行することができると共に、損傷することがない。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明に係るリンク機構を示す斜視図である。

**【図2】**

本発明に係る管内探索装置の全体側面図である。

**【図3】**

上記管内探索装置の全体正面図である。

**【図4】**

リンク機構を伸ばした状態の管内探索装置の斜視図である。

**【図5】**

リンク機構を縮めた状態の管内探索装置の斜視図である。



**【図 6】**

レーダー装置を示し、(a) は全体斜視図であり、(b) はレーダー装置が管の上部内面に位置したところを示す概略説明図である。

**【図 7】**

レーダー装置の側面図である。

**【図 8】**

第二の昇降調整手段を備えるリンク機構を示す斜視図である。

**【符号の説明】**

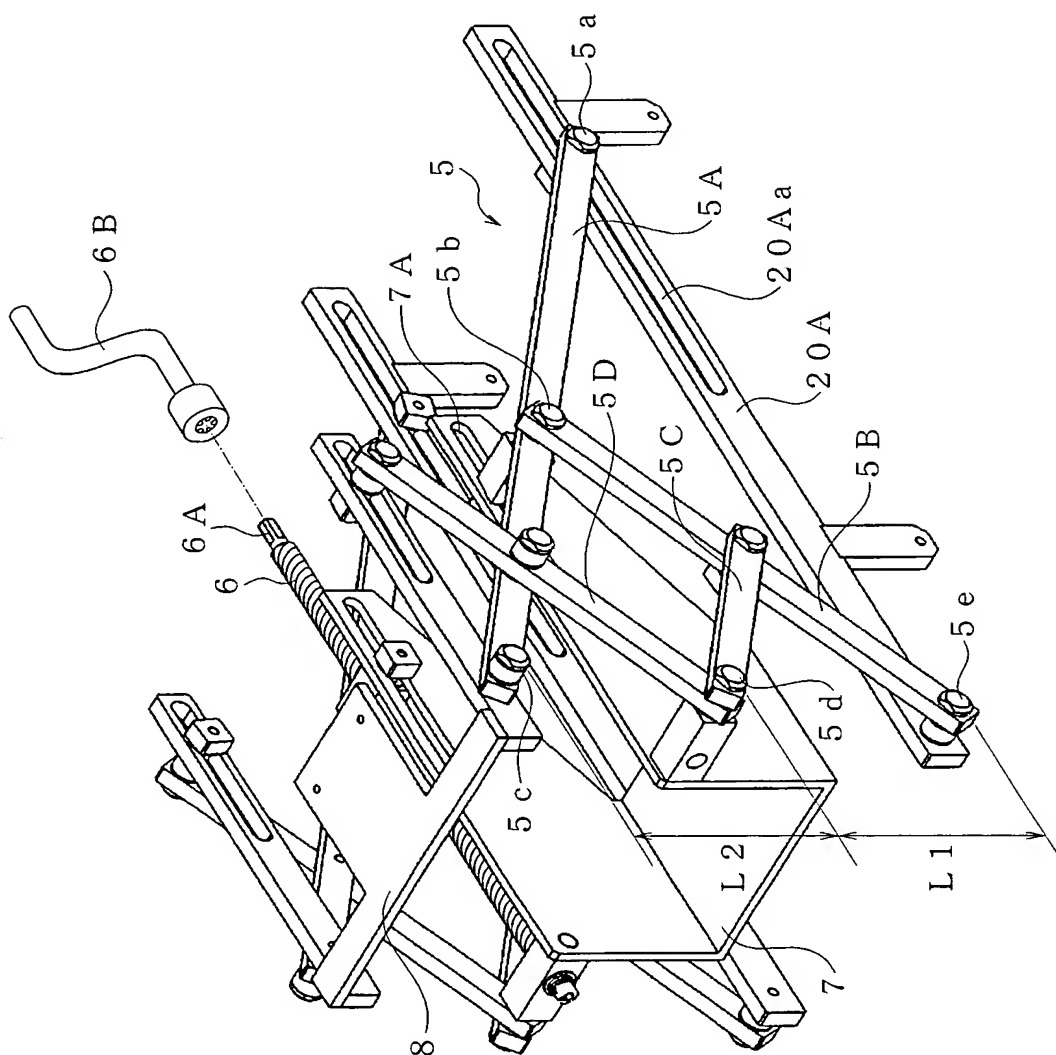
- 1 ケーシング
- 2 カメラ
  - 2 a (魚眼) レンズ
  - 2 b 照明用ランプ
- 5 リンク機構
- 6 螺子棒 (昇降調整手段)
- 6 C 位置決め部材 (昇降調整手段)
- 10 レーダー装置
  - 10 A レーダーボックス本体
  - 11 ガイドローラ
  - 12 揺動アーム部材
  - 13 コイルばね (付勢部材)
  - 15 A 上部レバー部材
  - 15 B リミットスイッチ
  - 16 検知部材
    - 16 A 下端検知レバー
    - 16 B リミットスイッチ
- 20 走行体
  - M 管内探査装置
    - M1 巻取モータ (停止部材)
    - R 巻取ローラ (停止部材)

W ワイヤー（停止部材）

K ケーブル

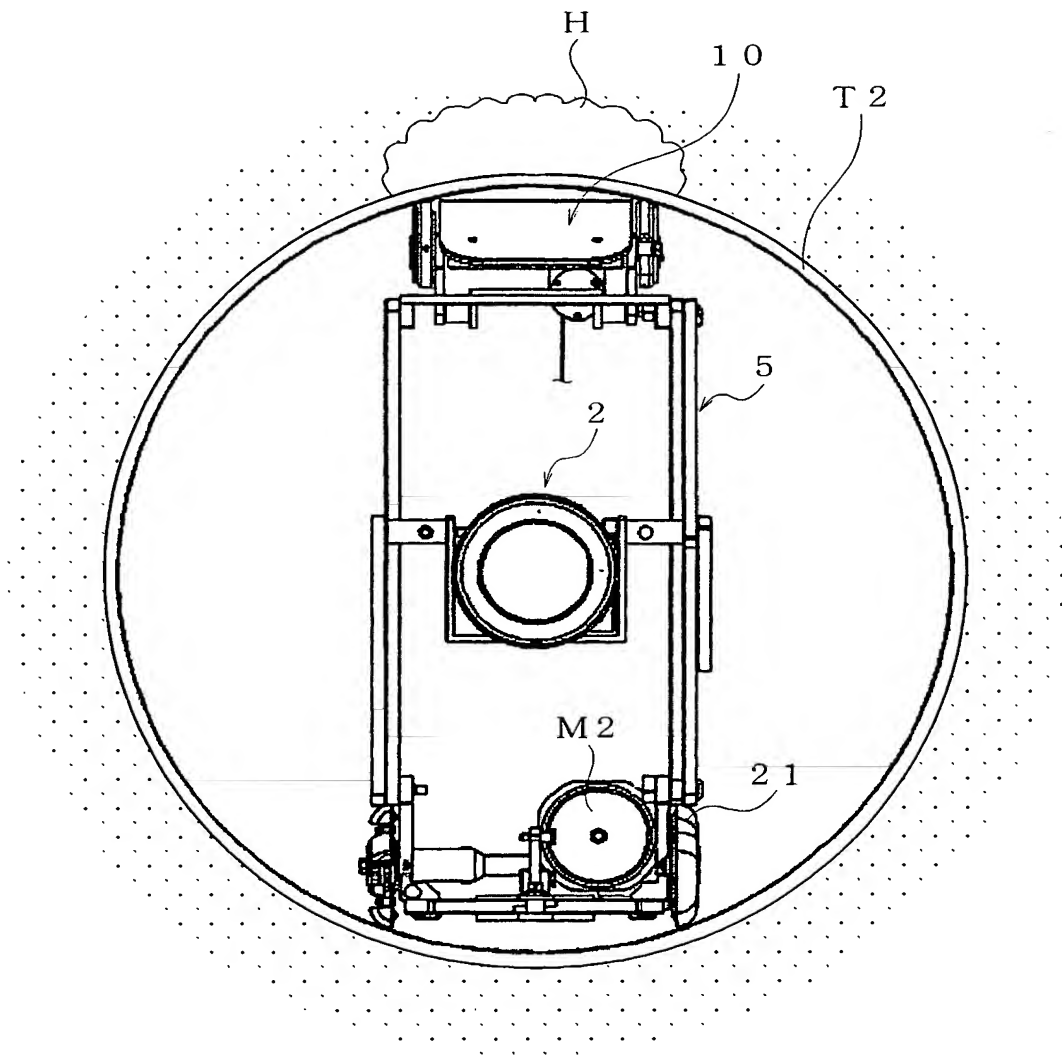
【書類名】 図面

【図 1】

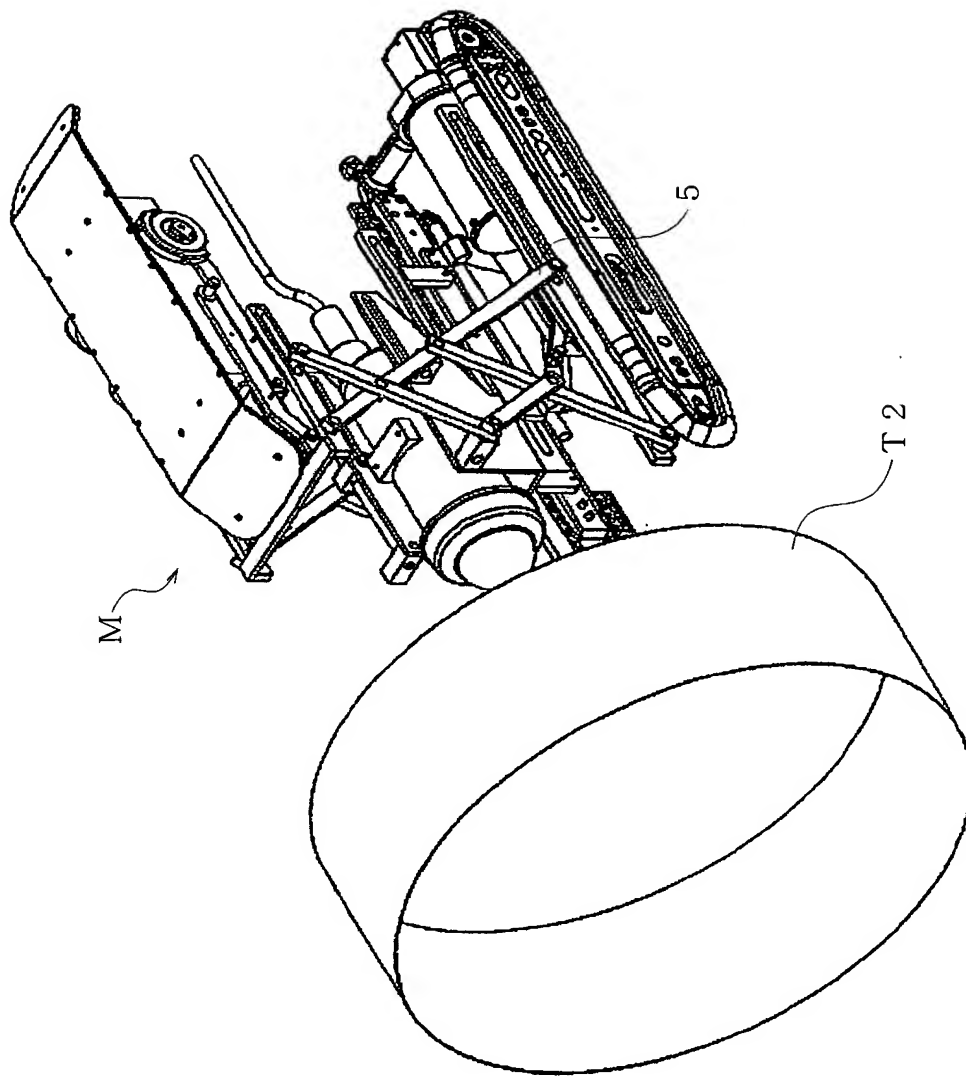




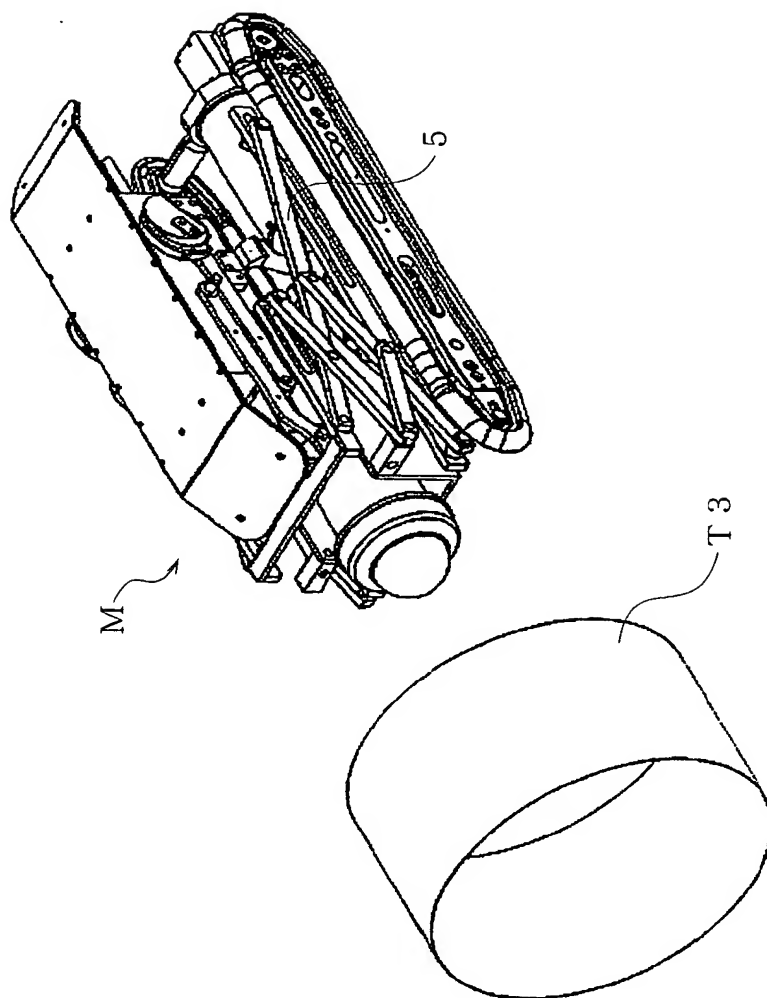
【図 3】



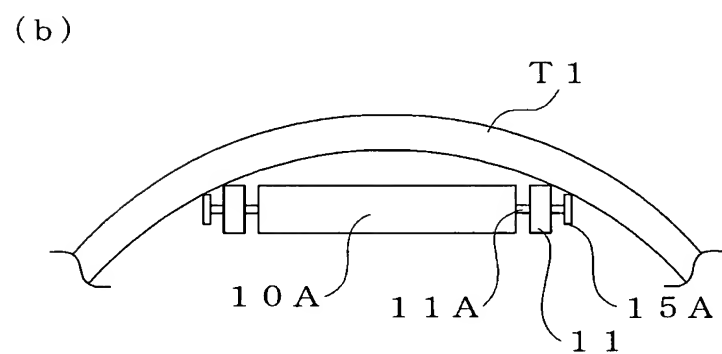
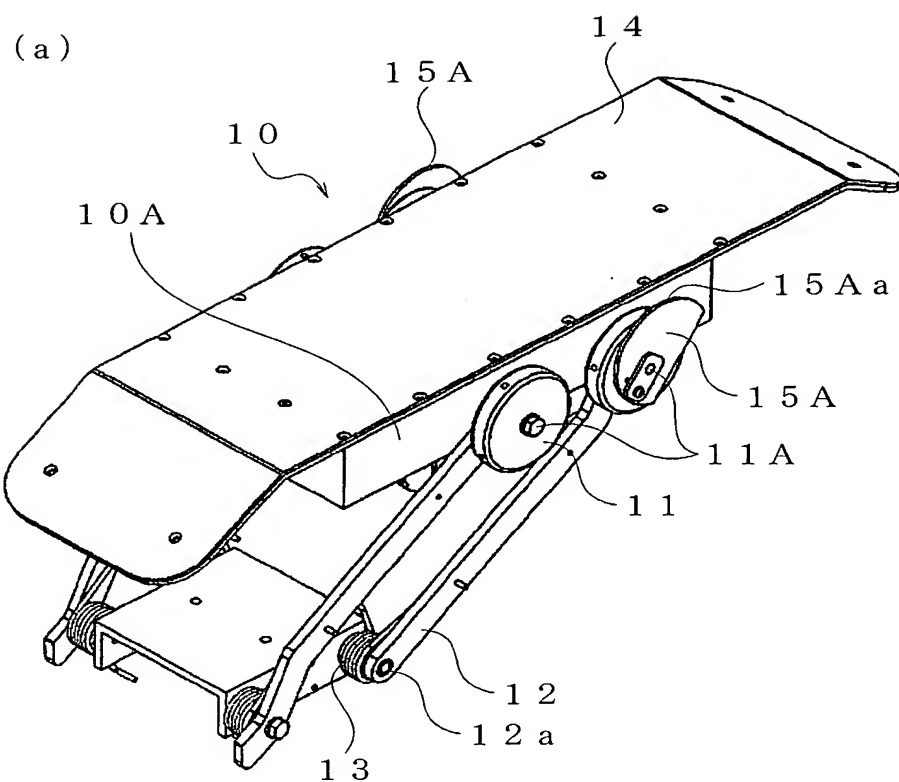
【図 4】



【図 5】



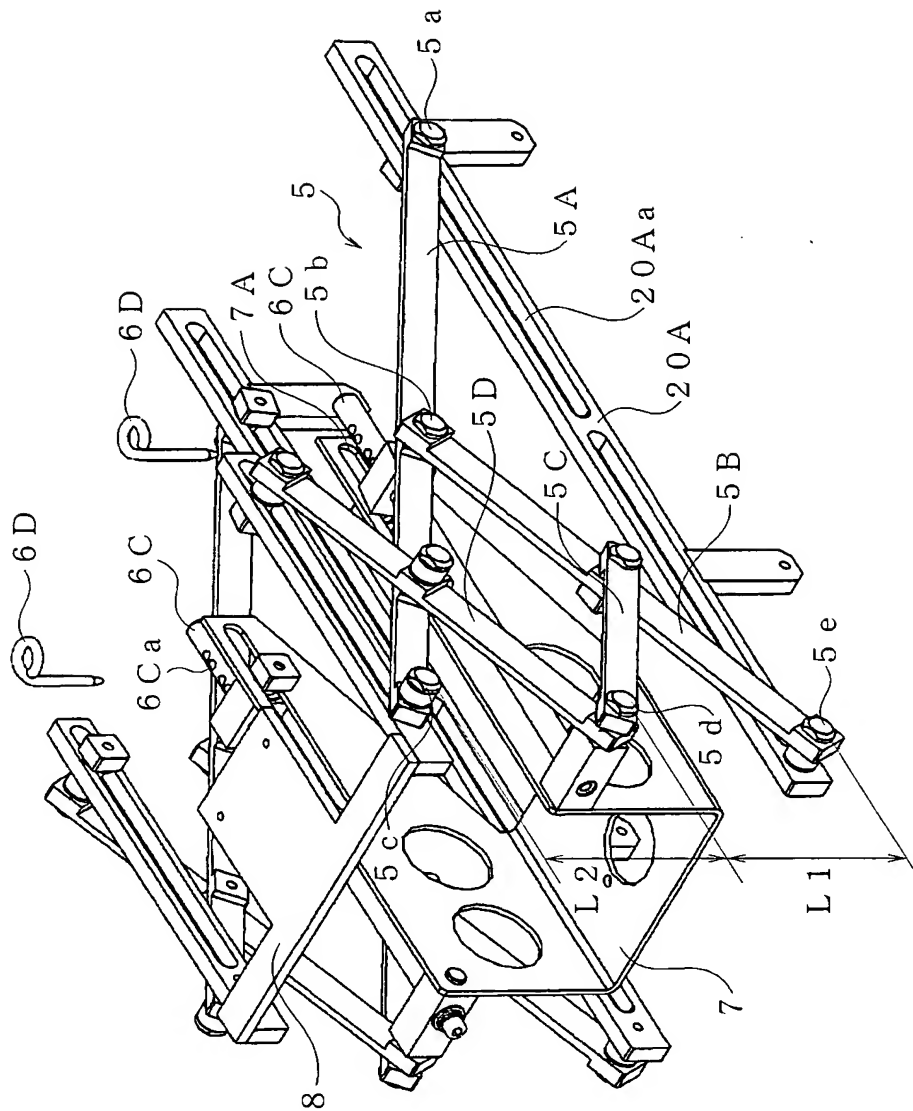
【図 6】







【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ケーブルを牽引しつつ円筒状管内を前進・後進移動する走行体に、レンズ付きカメラを備えた管内探査装置が、管の大小に応じて簡単にカメラ位置を調整することができ、さらに管の上部に位置する空洞を監査することができると共に、前進・後進の際に楽に走行することができる管内探査装置を提供することである。

【解決手段】 円筒状管内を前進・後進移動する走行体に、レンズ付きカメラを備えた管内探査装置において、前記走行体上に、昇降調整手段によって前記カメラと、該カメラの上部に位置するレーダー装置とを一体的に昇降するリンク機構を配設する構成とした。さらには、前記レーダー装置を単独に昇降可能な構成とした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 5 6 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 2 9 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市南区吉祥院南落合町 3 番地

氏 名

村田機械株式会社